

課程名稱：18452_智慧橡膠工廠：製程數據分析與 AI 預測模型 課程摘要

本摘要由 Gemini AI 協助生成，僅供參考

1. 適合對象與能力門檻

- 適合族群：
 - 橡膠與傳統製造業職場人士/工程師：希望瞭解如何將傳統高溫高壓製程（混煉、硫化）透過數據數位化與 AI 輔助優化者。
 - 中小型企業主管與廠長：希望透過 IT/OT 整合、設備健康度診斷與自動化檢測，降低設備異常停機與報廢成本者。
 - 品保與研發人員：希望優化橡膠配方開發、改善產品瑕疵（如缺口、殘膠、歪斜）並建立品質追溯機制者。
- 能力門檻：入門級。無需撰寫複雜 AI 演算法的程式經驗，僅需具備基礎製造業廠務、感測器或生產流程的基本概念即可上手。

2. 課程核心大綱與架構圖

- 章節架構：
 - 單元一：橡膠產業 AI 的挑戰與機會 — 剖析橡膠產業環境永續壓力（原料取得與不可回收性）、AI 核心技術應用與導入陣痛期（舊設備數據整合、黑箱不信任感）。
 - 單元二：橡膠製程的關鍵數據與解析 — 講解橡膠種類、硫化化學反應、混煉三階段（觀測馬達扭矩曲線）及硫化成型三大關鍵參數（模溫、壓力、排氣）。
 - 單元三：AI 數據的收集規劃與品質控制 — 介紹硬體感測器安裝、PLC/IPC 控制器差異、Gateway 轉檔、IT/OT 系統整合與「大數據 vs 好數據」的差異。
 - 單元四：AI 在橡膠產業的應用實例 — 剖析輪胎耐久性預測（飛隼/橫濱橡膠）、成型機設備異常除錯與健康度診斷、擠出機雙神經網路控制系統，以及 AOI 深度學習外觀檢測（TensorFlow）。

3. 必備前置知識清單

- **基礎橡膠與加工概念**：對橡膠材料（NR、EPDM 等）及基本加工流程（混煉、硫化、擠出）有初步認識。
- **基本廠務與設備概念**：瞭解工廠常見感測器（測溫棒、壓力傳送器）及基礎自動化控制器（PLC）的作用。

4. 專有名詞與概念辭典

- **硫化（Vulcanization）**：藉由加熱與硫化劑作用將橡膠長鏈分子串接成三維網狀結構，使其由可塑性轉變為高彈性且不可逆的狀態。
- **好數據（Good Data）**：相較於龐大但雜亂的大數據，好數據是經過清理、校正與資料治理後，具備正確性、一致性與高可靠度的高品質數據，為模型訓練的關鍵。
- **Gateway（通訊閘/網關）**：類似「橋樑」的角色，將舊型設備或不同品牌 PLC（如 RS-232/485）的通訊協定轉換為乙太網路、OPC UA 或 MQTT，實現 IT 與 OT 的溝通。
- **RAG / 雙神經網路控制**：透過數據挖掘與反向對應模型，雙向映射擠出製程輸入與輸出參數，當檢測超標時自動微調整體參數。

5. 課程學習職能對照

- **對應職能名稱**：智慧製造規劃工程師 / 傳統產業數位轉型專家 / 生產線自動化導入分析師
- **主要工作任務/能力指標**：
 - **分析與決策能力**：能辨識橡膠製程中的瓶頸，透過「好數據」治理標準進行特徵篩選與配方/製程風險評估。
 - **工具操作與執行能力**：能規劃工廠感測器配置與 Gateway 佈建（IT/OT 整合），並運用 AOI 影像檢測與設備健康度指標（綠/黃/藍/紅燈）落實預防性維護。